

46-
\$6-

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

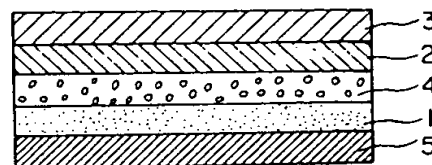
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(54) THIN ALUMINUM-HALOGEN BATTERY

(11) 58-93169 (A) (43) 2.6.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 56-190694 (22) 30.11.1981
 (71) ASAHI KASEI KOGYO K.K. (72) MASAYUKI FUKUOKA(1)
 (51) Int. Cl.³. H01M6/16, H01M4/02, H01M4/60, H01M10/40

PURPOSE: To increase storage life and supply high power in continuous discharge in a long time by using halogen doped polyacethylene or polyacethylene film obtained by placing halogen compounds on it.

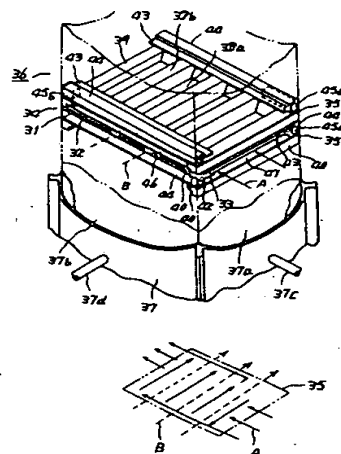
CONSTITUTION: An anode active layer 1 is an aluminum thin layer, a cathode active layer 2 is halogen compounds comprising N-halocarboxylic acid amide and imide such as N-bromosuccinic acid imide, N-bromoacetimide, or polyacethylene doped with halogen such as Cl_2 , Br_2 , I_2 , ICl , IBr , ICl_3 . A thin organic film such as porous polyethylene, cellophane, nonwoven fabric is used as a separator 4. Since polyacethylene is oxidized in contact with oxygen, metal thin layer is set in the outside of a cathode current collector 3 and an anode current collector 5, and the outsides are covered with cold-setting resin if necessary.

**(54) MOLTEN CARBONATE TYPE FUEL CELL**

(11) 58-93170 (A) (43) 2.6.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 56-188449 (22) 26.11.1981
 (71) TOKYO SHIBAURA DENKI K.K. (72) KENJI MURATA(3)
 (51) Int. Cl.³. H01M8/02, H01M8/14, H01M8/24

PURPOSE: To provide a molten carbonate type fuel cell having simplified assembly process, decreased dimension such as stacking dimension; suppressed breakage of an electrolyte tile by setting wave-shape convexity on both surfaces of middle part of a separator comprising one piece of thin metal plate, and installing a bank alternately on the both sides along the neighboring side.

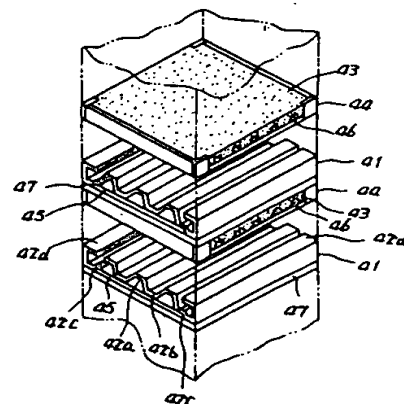
CONSTITUTION: A stack 36 is held at operating temperature. A fuel gas A and an oxidizing gas B are supplied to gas manifolds 37a, 37b through pipes 37c, 37d from a supply source. The gas manifolds are separated between a container which the stack 36 is accommodated, and each surface formed in a stacked direction of the stack 36. The fuel gas A and oxidizing gas B are distributed to gas flowing paths 47, 46 of the stack 36, and flow as shown schematically as gas flows A, B in the figure. As gases flow, gases A and B react electrochemically in a unit cell comprising an anode 33, a cathode 32, and an electrolyte layer 31, and current is taken out across electrodes 32, 33.

**(54) MOLTEN CARBONATE FUEL CELL STACK**

(11) 58-93171 (A) (43) 2.6.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 56-188450 (22) 26.11.1981
 (71) TOKYO SHIBAURA DENKI K.K. (72) KENJI MURATA(3)
 (51) Int. Cl.³. H01M8/02, H01M8/14

PURPOSE: To simplify assembly process, decrease dimension such as stacking dimension, and suppress breakage of an electrolyte tile by fitting a porous electrode having grooves on the whole surfaces to thin metal plate, welding this plate to the other thin metal plate having liquid-like irregularities and banks so that grooves and liquid-like irregularities intersect at right angle.

CONSTITUTION: A stack is accommodated in a container, and held at operating temperature. A fuel gas and oxidizing gas are supplied from each supply source to the surface formed in a stacking direction of the stack. Fuel gas and oxidizing gas are distributed to prescribed gas flowing paths, that is, the flowing paths formed by a groove 46 of an anode, irregularities 42a, 42b of a cathode 45 and an interconnector 41. As gases flow, they react electrochemically in a unit cell comprising an anode 43, a cathode 45, and an electrolyte layer 47, and current is taken out across both electrodes.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—93170

⑪ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和58年(1983)6月2日

H 01 M 8/02
8/14
8/24

7268—5H
7268—5H
7268—5H

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 熔融炭酸塩型燃料電池

⑮ 特 願 昭56—188449

⑯ 出 願 昭56(1981)11月26日

⑰ 発 明 者 村田謙二

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑱ 発 明 者 瀬田曜一

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑲ 発 明 者 宗内篤夫

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

⑳ 発 明 者 小川斗

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝
浦電気株式会社総合研究所内

㉑ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

熔融炭酸塩型燃料電池

2. 特許請求の範囲

(I) 平板状の熔融炭酸塩電解層を一对の電極で挟んでなる複数の単電池と、これらの単電池を間に介在して電気的に直列に接続しかつ両面間を気密に区切って積層させる隔離体と、前記単電池と隔離体とで形成される積層体を収納する容器とを備えた熔融炭酸塩型燃料電池において、前記隔離体が周辺部に平面を有する金属隔離板と、この隔離板の両面に突出した凸部を有する中間部と、前記隔離板の一面の第1の対向する辺に沿って設けられた隣接する電極を設部で保持しかつこの電極と隔離板との間にガス流路を形成する一对の提状部と、前記隔離板の他面の第2の対向する辺に沿って設けられた隣接する電極を設部で保持し、かつこの電極と隔離板との間にガス流路を形成しなかつこのガス流路に前記辺に沿って開口した中空部を する一对の提状部と、この一对の提状部の

前記隔離板の対角位置端部を閉塞する栓とを有して成ることを特徴とする熔融炭酸塩型燃料電池。

(2) 積層体の各面と容器との間をガスマニホールドとしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の熔融炭酸塩型燃料電池。

(3) 隔離体が隔離板に提状部材を固着して形成されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の熔融炭酸塩型燃料電池。

(4) 一对の提状部を閉塞する栓の長さが異寸法であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の熔融炭酸塩型燃料電池。

(5) 隔離板がステンレス鋼板で成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の熔融炭酸塩型燃料電池。

(6) 隔離板がニッケルクラッド鋼板で成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の熔融炭酸塩型燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

発明の技術分野

本発明は に隔離板を改良した熔融炭酸塩型燃

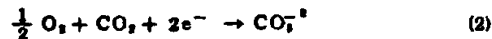
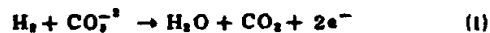
料電池に関する。

発明の技術的背景とその問題点

熔融炭酸塩型燃料電池は、燃料として水素を含有するガス、たとえば天然ガスあるいは石炭等を改質して得られる水素を用い、更に酸化剤として酸素を含有するガス、たとえば空気をを用い、電解質が炭酸ナトリウム、炭酸リチウム、あるいは炭酸カリウムまたはこれらの適宜な混合物の熔融塩で成され、作動温度が400～800℃の燃料電池である。即ち第1図に燃料電池の基本構成を模式的に示すように、 LiAlO_2 粒子と炭酸塩で形成された電解質層を構成する電解質タイル1を多孔質酸化ニッケルのカソード電極2、多孔質ニッケルのアノード電極3で挟み単電池4が形成され、さらにこの単電池4の外面に集電体を兼ねた電極支持体5が配置され、ガスマニホールド6に単電池4は収められる。ガスマニホールド6のカソード電極3側には、酸化剤ガス($\text{O}_2 + \text{CO}_2$)の導入口7が設けられアノード電極3側には燃料ガス($\text{H}_2 + \text{CO}$)の導入口8及び排出ガス($\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$)の排出口9が

設けられる。

この燃料電池においてはアノードおよびカソードでそれぞれ式(1)および式(2)に示すような電気化学反応が生じ、アノード電極、カソード電極間から電流が取り出される。



なおアノード電極3側からの排出ガスは、反応生成物である炭酸ガスと水、さらには過剰に供給された水素から成る高温(400～800℃)の混合ガスである。

このように模式的に示される燃料電池は、電気出力を増す為に単電池を大型化しかつ複数個積層して実使用に供される。積層されて形成される燃料電池はたとえば第2図に一部を抜き出して示すように電解質層11をカソード電極12、アノード電極13で挟み単電池14を形成し、両電極12、13の外面に隔離板15を介在させて複数個の単電池14は積

層されて燃料電池積層体16を構成する。隔離板15は2枚の波状金属薄板17、18を波状部を互いに直交するように配し、各接部で溶接などにより固着されたもので、各波状端部から図示しないガスマニホールドから供給された燃料ガスA、酸化剤ガスBを導入し、それぞれ直交方向に流し各単電池14の電極面に供給する。

このように構成される燃料電池においては隔離板15が2枚の金属薄板17、18をその接部で溶接して固定している為、金属薄板2枚を必要とし、かつ多数個所での溶着作業を必要としさらに積層方向の寸法が大きくなり、大型の燃料電池を構成する場合には、作業工程の煩雑化、大容積化の問題があった。

また他の積層化した燃料電池としては一部を第3図(a)に示すものが知られている。即ち燃料電池は第3図(b)に外形を示す電解質層を形成する電解質タイル21をカソード電極22、アノード電極23で挟み、更に電極22、23の外側に中間部両面に直線状に配したガス通路となる凹凸部を設けた一枚の

隔離板25が配着されて周面接面を気密に接合して積層化し構成される。各電極22、23は電解質タイル21の寸法より小さく、電解質タイル21の凹部28に納まり、かつ隔離板25の凹凸部を覆う寸法となっている。また電解質タイル21の対向する2辺に沿ってガス流通用の貫通孔27が配列され開けられており、積層化した時には貫通孔27周囲に電解質タイル21と隔離板25の間にガス流通間隙を形成するための複数個の円錐突部を有する間隔リング29が接面を気密に取着される。

このように構成されたものにおいては貫通孔27を通して供給された燃料ガスA、酸化剤ガスBは間隔リング29で交互に各流通間隙に送られる。酸化剤ガスBは第3図(a)における隔離板25の表面側を、燃料ガスAは裏面側をそれぞれのガス通路を同一方向に流れ各電極22、23に供給される。

上記構成の燃料電池においては、電解質タイルの周辺部にガス流通の為比較的広幅にわたる間隙を内部ガスマニホールドとして設けなければならず貫通孔周囲で電解質タイルを部分的に支えるこ

ととなり電解質タイルの破損、亀裂の発生等の破損を招きやすく、特に積層数が増大するにしたがい多量のガスを流さねばならず寸法拡大とともに破損の虞が増大する。また電解質タイルには貫通孔を開けなくてはならず加工工程を複雑にする問題と、間隔リング部のガス流路の目詰り発生等の問題がある。さらに電解質タイルの周辺部のガスマニホールド部位では電解質タイルに亀裂が発生した場合動作温度で燃料ガスと酸化剤ガスとの差圧によって溶融した炭酸塩の保持の均衡が崩れ、ガスが洩出し、交差混合が起りやすく、温度の上昇、下降によりこの交差混合はさらに顕著なものとなる問題がある。またさらに電解質タイルの周辺にガスマニホールドを形成する為、電解質タイルの寸法に対する電極の存在比が小さく電解質タイルの利用度合が少ないという欠点を有している。

発明の目的

本発明は上記の状況に鑑みてなされたもので加工工程、作業が複雑とならず、積層寸法等外形も大きくならず、電解質タイル破損に至りにくい溶

融炭酸塩型燃料電池を提供することを目的とする。

発明の概要

本発明は一枚の金属薄板で成る隔離板を中間部に表裏面に突出した波状の凸部を設けかつ相隣る辺に沿って表裏面に互い違いに換気部を設けて形成し、この隔離板を介在させて複数個の単電池を積層し、直交する方向に隔離板の表裏面に燃料ガス、酸化剤ガスの各々を導入し一面側に設けた中空換気部で流れ方向を変更して中間部で両ガスを平行方向に流し、又直交する方向に排出するよう構成した溶融炭酸塩型燃料電池である。

発明の効果

本発明によれば簡単な構成で加工工程、作業の煩雑さがなく、さらに電解質層の破損の虞がなく、多数の単電池を積層しても積層高さが過大とならず大容量化に適した溶融炭酸塩型燃料電池を得ることが出来る。

発明の実施例

本発明に係る一実施例を第4図乃至第7図を用いて詳細に説明する。

第4図は複数の単電池を隔離体を間に介在させて積層したものの一部を抜き出して示すもので、図中符号31は炭酸塩を保持して形成される長方形平板状の電解質層で、この電解質層31の上面には平板状のカソード電極32が配置され、又下面には同じく平板状のアノード電極33が配置されて単電池34が構成され単電池34の両電極32、33の外周側には隔離体35が配置され、更に単電池34、隔離体35を繰り返して積層して積層体36を構成し、この積層体36は容器37に収納される。

隔離体35は第5図に示すように周辺部が平坦で中間部38に第6図に第5図のⅡ-Ⅱ矢方向視断面を示した上、下面側に頂部が平坦な凸部38a、38bが設けられた外形が長方形で厚さ0.8mmのステンレス鋼板たとえば8US 316で成る隔離板39と、この隔離板39の下面で凸部38a、38bの頂部が延びる方向に平行な2短辺に固着された凸断面形状のカソード電極32を載置する設部40を有する換気部材41と、隔離板39の上面で2長辺に沿って固着されたガス流通間隙の開口42を有し隔離板39の凸部38b

の頂部と同一平面を成すアノード電極33を載置する設部43が形成された角筒状の換気部材44と、これらの換気部材44の対角線上に位置する中空部の各片端を閉塞する栓45a、45bとで構成されている。なおガス流入側の栓45aは中間部38の同一面側最外凸部まで閉塞する長さとなっている。この隔離体35は積層体36においては電解質層31のカソード電極32側面では、電解質層31の短辺に沿って凹断面形状換気部材41の一面を密着させて配置され、設部40と電解質層31との間にカソード電極32をその2辺で挟持し、カソード電極32の上面と隔離板39の下面との間に酸化剤ガスBの通流路46を形成する。さらに隔離体35は電解質層31のアノード電極33側面では電解質層31の長辺に沿って角筒状換気部材44の一面を密着させて配置され、設部43と電解質層31との間にアノード電極33をその2辺で挟持し、アノード電極33の下面と隔離板39の上面との間に燃料ガスAの通流路47を形成する。これにより各ガス通流路46、47は第7図に模式的にガスA、Bの流れを示すように隔離体35の隔離板

39の上、下面に形成される。即ち酸化剤ガスBは隔離体35の長辺からガス通流路46に導入され、流れ方向を変えずに反対側長辺から排出され、燃料ガスAは隔離体35の短辺からガス通流路47に導入され凸部38a, 38bの側面に沿って流れ方向をほぼ90°変え角筒状換気部材44のガス流通間隙の開口42から換気部材44の中空部に導かれ、ここを流れながら各凸部38a, 38bで形成される各溝部に分配されて流れ、反対側の短辺から排出される。この時換気部材44に設けられた巻45a, 45bは中空部を燃料ガスAが直線的に流れ排出せず、隔離板39の中間部38に分配されるように設けられている。次にこのように構成された本発明の作用について説明する。作動状態で積層体36を保持し、積層体36が収納された容器37と積層体36の積層方向に形成される各面との間に独立に区切られたガスマニホールド37a, 37bの2つにそれぞれ図示しない供給源より管37c, 37dを通して燃料ガスA、酸化剤ガスBが供給される。供給された燃料ガスA、酸化剤ガスBは積層体36の所定のガス通流路47, 46

に分配され、第7図に模式的に示した各ガスA, Bの流れのように流れる。流れるにしたがい各ガスA, Bはアノード電極33, カソード電極32および電解質層31で形成される単電池34で前記式(1), (2)の電気化学反応が起生し各電極32, 33間から電流が取り出される。この時隔離体35は隣接する単電池34を電氣的に直列に結合し、積層体36として高電圧を得られるように設けられ又隣接する単電池34の異種のガス即ち隔離体35の隔離板39の表裏に流れる燃料ガスA、酸化剤ガスBの混合を防止するように設けられている。ガス通流路46, 47を流れ反応において過剰となったガス及び反応生成ガスの排出ガスは、各ガスA, Bが分配供給された積層体36の面と対向する面側に排出され、容易37とて形成されたガスマニホールドに集められ図示しない排出系に導かれる。

以上のように隔離体が一枚の金属薄板を主体として^{構成}されている為積層方向に余分な高さを形成せず、各辺に換気部材を設けてガスの所定通流路で確保するとともに異種ガスの流入を防止しており、

さらに設部で電極を保持し構造を簡単にしており、加工工程、作業の煩雑化をなくしている。又積層体外にガスマニホールドを作ることが出来る為電解質層に貫通孔を多数穿つ必要がなく破壊が防止出来、大容量化に伴うガスマニホールドの確保も容易になし得る。さらに電解質層を30cm²とした場合には本発明による構成をとれば電極寸法は30cm×27cmで電極の占積率は90%となり電解質層に貫通孔を周辺部に設けた前記従来構造による24cm×28cmの電極寸法で電解質層に対する電極の占積率は74.7%に比較し比較的大きな占積率が取れる。

なお上記実施例においては隔離体の換気部材を隔離板と別に形成したものを固着して構成したが隔離板の各辺端部を折曲して同一構造に形成してもよく、また中空部を有する換気部材のガス流入側の巻の長さは隔離板中間部の最外凸部までの間を閉塞する必要はなく適宜特性に応じて決定すればよい。さらに燃料ガスと酸化剤ガスを隔離板の中間部の表裏を图中平行同一方向としたが対向し

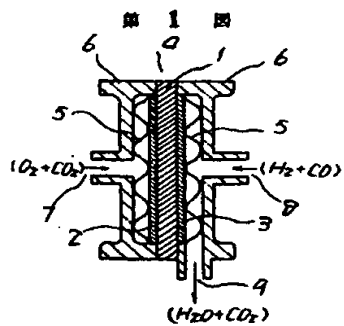
て流してもよく、またさらに隔離板はSUS316のステンレス鋼板としているが銅板にニッケルをクラッドした板材でも良い。

4. 図面の簡単な説明

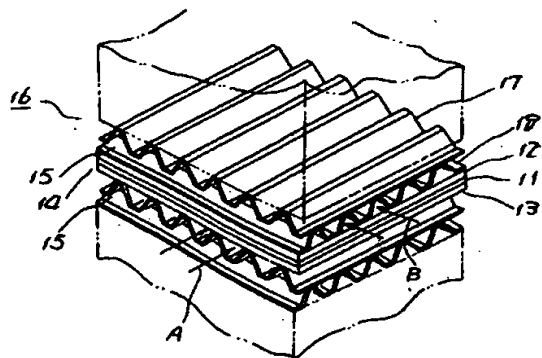
第1図は薄膜炭酸塩型燃料電池の基本構成を示す断面図、第2図は従来例の1つの要部を示す斜視図、第3図は他の従来例の要部を示す斜視図、第4図は本発明の一実施例に用いる隔離体の斜視図、第5図は第5図におけるY-Y矢視断面を示す断面図、第7図は第4図におけるガスの流れを模式的に示す図である。

31…電解質層、32…カソード電極、33…アノード電極、34…単電池、35…隔離体、36…積層体、37…容器、38…中間部、38a, 38b…凸部、39…隔離板、40, 43…設部、41, 44…換気部材、42…開口、45a, 45b…巻、46, 47…ガス通流路。

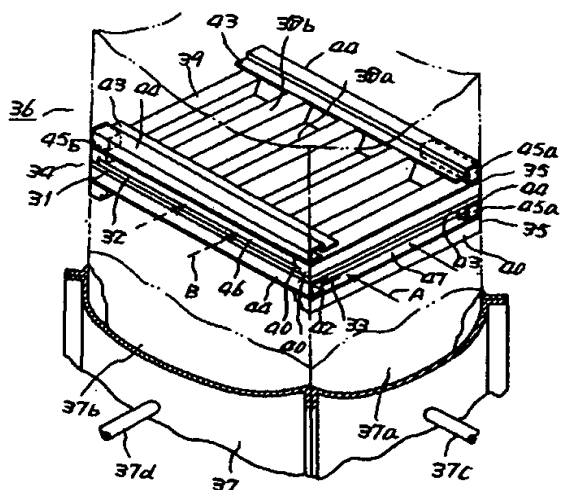
代理人 弁理士 関 近 憲 佑 (ほか1名)



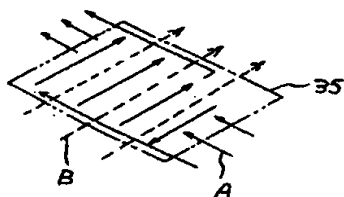
第 2 圖



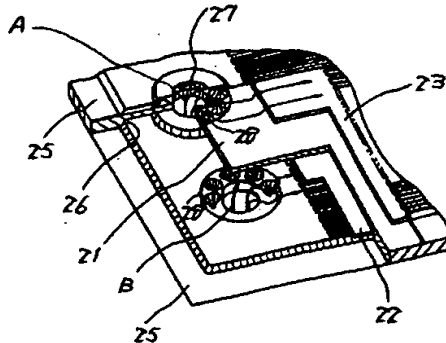
第 4 圖



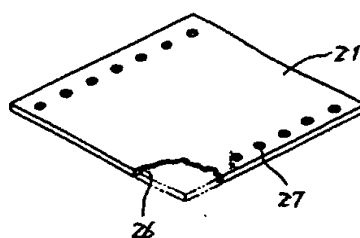
第 7 圖



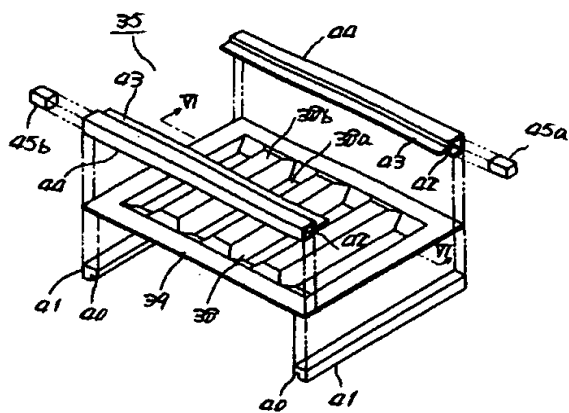
第 8 圖
(a)



(b)



第 5 圖



第 6 圖

